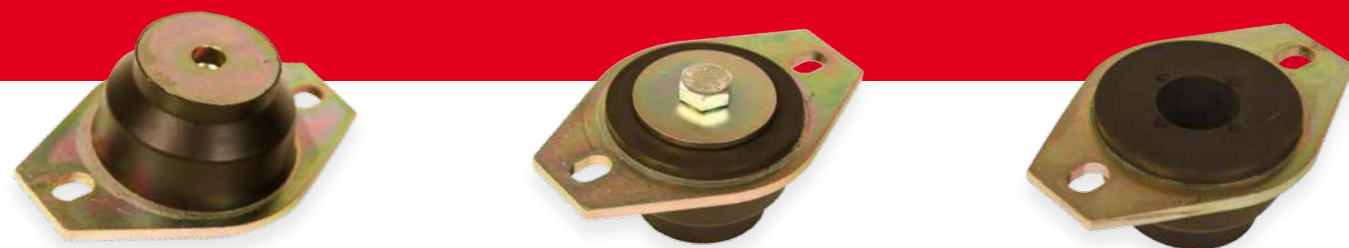


Nouveaux systèmes de supports de moteurs trois cylindres

Lorsque les véhicules industriels sont passés aux moteurs à combustion à trois cylindres, les fabricants se sont vus confrontés à de nouveaux défis. Angst+Pfister dispose de toutes les qualités requises pour développer de nouvelles solutions à tous les niveaux de production dans le domaine des supports de moteurs. Pour ce faire, nos ingénieurs ont recours aux procédés les plus modernes et aux dizaines d'années d'expérience de l'entreprise.



Le « downsizing » est le nouveau mot d'ordre des moteurs à combustion – et également pour les véhicules industriels. Afin de diminuer les émissions de CO2 au niveau exigé par la législation, on réduit la cylindrée et le nombre de cylindres. Ainsi, les moteurs trois cylindres deviennent de plus en plus la norme dans le secteur des petits véhicules. Même les fabricants de véhicules industriels y sont obligés. Les moteurs trois cylindres produisent énormément plus de vibrations que les moteurs quatre cylindres. Cependant, les exigences de confort des clients ne laissent place à aucun compromis – les clients attendent le même confort avec des moteurs trois cylindres.

Cas particulier des véhicules industriels

Dans le cas du moteur quatre cylindres, les vibrations sont créées tous les deux tours de vilebrequin. Avec son angle d'allumage de 240 degrés, le moteur trois cylindres en produit tous les un tour et demi. À cela s'ajoutent les vibrations produites par imprégnation lors du premier ordre de fonctionnement à cause des moments libres du mécanisme du vilebrequin. Ceux-ci provoquent un chancellement. « Théoriquement, cela se compense en plaçant un arbre d'équilibrage sur le vilebrequin », explique Raphael Friedli, Senior Engineer du domaine Technologie de l'antivibration chez Angst+Pfister. Dans le cas des véhicules industriels, on renonce pourtant souvent à ce procédé pour faire des économies.

Des compétences hautement techniques sont requises

Qu'est-ce que cela signifie maintenant pour les systèmes de supports des moteurs à trois cylindres ? Afin qu'ils puissent isoler les vibrations fortes et surtout celles à basse fréquence, la rigidité des roulements doit être excessivement réduite. Cela serait un défi pour fixer une limite de fatigue rien qu'en raison du poids en charge statique – ce à quoi s'ajoutent les sollicitations dynamiques causées par le processus de démarrage, les alternances de charge et les accélérations lors de la conduite. « Par la suite, les fabricants de moteurs à combustion posent des limites concernant l'accélération et l'amplitude de vibration. Plus le support est souple, plus l'amplitude de vibration est importante », nous confie Raphael Friedli. C'est ici qu'entrent en jeu les compétences hautement techniques des ingénieurs d'Angst+Pfister.

De l'expérience et des méthodes modernes à l'oeuvre

« Chez nous, un groupe de spécialistes discute des exigences sur les nouveaux composants », raconte Raphael Friedli. Au moyen de procédés de développement et de méthodes de calcul les plus récents – comme la simulation multi-corps, la méthode des éléments finis et les logiciels de construction en CAO – nous mettons en place une première ébauche du concept. Pourtant, plus importante encore que ce procédé, c'est l'expérience d'Angst+Pfister dans le développement de pièces en métal-caoutchouc et dans la construction d'outils qui fait la différence. « Tout d'abord, cela nous permet de mener plusieurs adaptations du concept en l'espace de quelques semaines », déclare Raphael Friedli. Ainsi, les ingénieurs chez Angst+Pfister sont déjà en position de retravailler des concepts de pièces dans des temps très courts. Et plus encore : ils satisfont non seulement les exigences techniques, mais les pièces sont fabriquées avec la plus haute efficacité.

Le support de moteur ne doit pas être considéré de manière isolée

Les concepts de véhicules actuels avec des moteurs quatre cylindres ont été optimisés au fil des années en termes de confort et



« Nous sommes en mesure de développer efficacement de nouveaux systèmes de supports grâce à notre savoir-faire de production technique. »

Raphael Friedli, Senior Engineer Antivibration Technology, Angst+Pfister Group

d'économies sur les matériaux. « Lorsque de nouveaux moteurs viennent à prendre place dans les mêmes véhicules, le même travail d'ajustement doit être repris du début », déclare Raphael Friedli. Que ce soit au niveau de l'interprétation de la rigidité de la structure support ou simplement des détails des vibrations des rétroviseurs et de la barre de direction. « Même lorsque le problème est limité au support de moteur, on ne peut pas éviter la simulation multi-corps. » Car les fréquences basses d'excitation du moteur trois cylindres interagissent fortement avec les différentes vibrations du véhicule lui-même. C'est pourquoi les ingénieurs d'Angst+Pfister travaillent en étroite collaboration avec leurs clients : une analyse complète ne peut être menée, en raison des nombreux paramètres nécessaires, que par les développeurs de véhicules. L'expérience montre qu'une telle coopération conduit à une introduction rapide sur le marché.

Un suivi de A à Z

Le cycle de développement peut prendre différentes formes : soit le client fournit les valeurs mécaniques d'une pièce à l'avance, soit Angst+Pfister les retravaille avec lui. « Dès qu'un concept de pièce avec un plan de construction, une formulation de caoutchouc et des déroulements de processus/cycles de traitement sont établis, nous commençons avec les prototypes ou les outillages de séries », explique Raphael Friedli. La qualité de ceux-ci est ensuite testée en interne, puis fournie avec les documents et certificats nécessaires au client. Les ingénieurs d'Angst+Pfister accompagnent souvent la mise en service ou les essais sur le terrain. Ainsi, ils peuvent effectuer des ajustements de dernière minute lorsque cela est nécessaire.



Les moteurs économiques à trois cylindres sont en plein essor. Une grande diversité de solutions high-tech garantissent un fonctionnement avec confort et tempérament.